

Integracja sieci telekomunikacyjnych z systemami Unified Communications¹

**Dariusz BOGUSZ^{a)}, Jarosław LEGIERSKI^{b)}, Kamil LITWINIUK^{c)},
Andrzej PODZIEWSKI^{c)}**

^{a)} Siemens Enterprise Communications, ul. Mińska 63A, 03-828 Warszawa
dariusz.bogusz@siemens-enterprise.com

^{b)} Orange Labs, ul. Obrzeźna 7, 02-691 Warszawa
jaroslaw.legierski@orange.com

^{c)} Politechnika Warszawska, Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych,
ul. Nowowiejska 15/19, 00-665 Warszawa
kamilitw@gmail.com, a.podziewski@gmail.com

STRESZCZENIE: W artykule przedstawiono przykład integracji systemu Unified Communications z platformami usługowymi operatora telekomunikacyjnego. Zbudowany w Orange Labs prototyp systemu umożliwia wysyłanie wiadomości SMS i USSD oraz lokalizowanie terminala mobilnego, przy wykorzystaniu aplikacji użytkownika systemu Unified Communications. Dodatkowo przedstawiono ograniczenia we wdrażaniu tego typu aplikacji.

SŁOWA KLUCZOWE: API, Telco 2.0, Unified Communications, ekspozycja API, Service Delivery Platform, SDP.

1. Wstęp

Obecnie obserwujemy coraz większe zainteresowanie technologiami budowy systemów teleinformatycznych, które umożliwiają realizację usług telekomunikacyjnych za pośrednictwem sieci Internet. W większości przypadków tego rodzaju systemy buduje się zgodnie z modelem Telco 2.0. Z kolei nowoczesne systemy PBX, IPPBX, a zwłaszcza systemy zintegrowanej

¹ Artykuł jest rozszerzoną polską wersją publikacji *Telco 2.0 for UC – an example of integration telecommunications service provider's SDP with enterprise UC system* zaprezentowanej na multikonferencji FedCSIS 2012 [2].

komunikacji (ang. *Unified Communications* – w skrócie UC), łączą wiele metod komunikacji: za pomocą głosu, komunikacji Instant Messaging, wideotelefonii, wspólnej pracy nad dokumentami itp. Dlatego naturalną tendencją jest rozszerzenie wyżej wymienionej listy o metody komunikacji realizowane za pośrednictwem mediów, którymi dysponuje operator telekomunikacyjny, np. takie jak kanał SMS, MMS lub USSD (ang. *Unstructured Supplementary Service Data*). Należy również podkreślić fakt, że systemy klasy biznesowej od wielu lat posiadają zaimplementowane interfejsy (CSTA, TAPI, JTAPI), które łączą platformy telekomunikacyjne z systemami komputerowymi, zgodnie z modelem integracyjnym CTI (ang. *Computer Telephony Integration*).

Do niedawna integracja systemów teleinformatycznych z sieciami operatora komórkowego wymagała znajomości specyficznych protokołów takich jak, np. SMPP (SMS), MM7 (MMS) lub MAP (USSD). Pojawienie się otwartych platform usługowych po stronie operatora telekomunikacyjnego [4] umożliwiło dostęp do sieci usług z wykorzystaniem bardziej przyjaznych dla programistów interfejsów, takich jak OSA/Parlay lub usługi sieciowe (ang. *Web Services* [8]), np. standardy ParlayX [11] i oneAPI [6].

Obserwując rozwój usług społecznościowych w Internecie, operatorzy dostrzegli zależność pomiędzy liczbą użytkowników danej sieci społecznościowej a liczbą oferowanych przez portal społecznościowy interfejsów programistycznych API (ang. *Application Programming Interface*). Generalnie rzecz biorąc, największy rozwój odnotowały portale udostępniające programistom bogate w funkcje API (Facebook, LinkedIn, LastFM). Natomiast portale bez otwartego API, często odnotowywały regres (N-K) [3]. Wyciągając wnioski z przedstawionej powyżej zależności, operatorzy telekomunikacyjni rozpoczęli proces otwierania swoich sieci na zewnętrznych programistów i udostępniania w Internecie API do swoich platform usługowych. Ten model, w którym zarówno operator, jak i twórca oprogramowania mogą czerpać zyski z aplikacji czy też usługi telekomunikacyjnej (dwustronny model biznesowy), często funkcjonuje pod nazwą Telekomunikacja 2.0 [16] lub Telco 2.0 [14]. Z wykorzystaniem API do sieci operatorów możliwe jest zbudowanie wielu innowacyjnych aplikacji [5], [7], [13], [17] lub wzbogacenie istniejących już systemów teleinformatycznych [1] o dodatkowe funkcje.

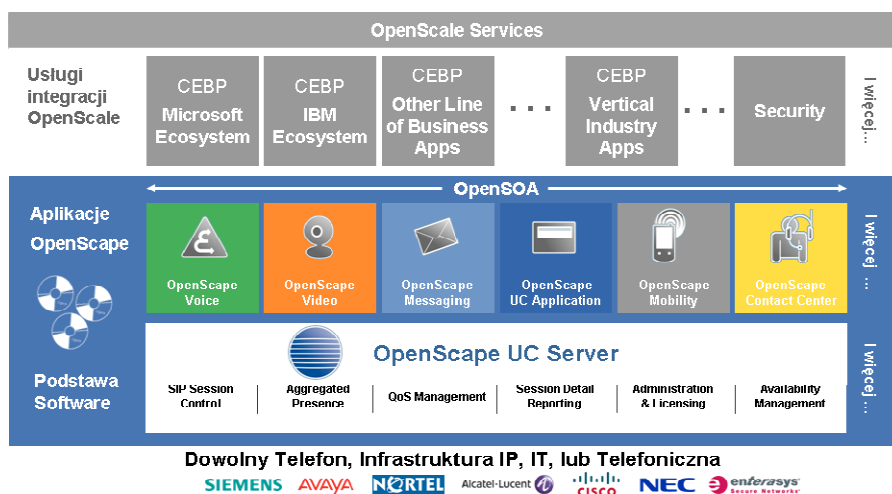
2. Środowisko OpenScape

OpenScape firmy Siemens Enterprise Communications jest środowiskiem dedykowanym dla przedsiębiorstw, które umożliwia zintegrowanie różnorodnych form komunikacji. Z punktu widzenia architektury, środowisko OpenScape składa się z szeregu aplikacji (serwerów programowych). Architekturę środowiska przedstawiono na rys. 1. Do najważniejszych aplikacji środowiska należą:

- OpenScape Voice – aplikacja realizująca usługi głosowe w oparciu o protokół IP dla abonentów oraz centralek abonenckich PBX (ang. *Private*

Branch Exchange);

- OpenScape Video – system umożliwiający komunikację wideo między terminalami oraz konferencje wielostronne;
- OpenScape Messaging – system realizujący usługi zintegrowanej komunikacji głosowej (ang. *Unified Messaging*), czyli połączenie poczty elektronicznej i głosowej w pojedynczej skrzynce wiadomości. Aplikacja łączy usługi głosowe, faks, pocztę głosową i e-mail oraz SMS w system Zunifikowanych Powiadomień;
- OpenScape UC Application – zestaw aplikacji wspomagających pracę zespołów, umożliwiających: usługę jednego numeru (ONS), obsługujących zaawansowane usługi konferencji głosowych i multimedialnych, zarządzanie dostępnością komunikacji (ang. *Presence*), zależne od osób, czasu i formy komunikacji, tworzenie konferencji ze współdzieleniem dokumentów, agregację obsługi wielu form komunikacji, jak mail, faks, wiadomości głosowe w jednym środowisku takim jak MS Outlook lub Lotus Notes;
- OpenScape Mobility – realizujący koncepcję mobilności abonenta, polegającą na bezpiecznym, bezprzewodowym dostępie do zasobów zgromadzonych wiedzy oraz połączenie komunikacji korporacyjnej i komórkowej (FMC – ang. *Fixed Mobile Convergence*) z wykorzystaniem zainstalowanej w telefonie komórkowych dedykowanej aplikacji.



Rys. 1. Architektura logiczna systemu UC na przykładzie OpenScape UC Server

Jednym z elementów środowiska telekomunikacyjnego OpenScape jest aplikacja OpenScape UC (OpenScape UC Application). Jest ona częścią systemu OpenScape UC, czyli systemu zunifikowanej komunikacji (ang. *Unified Communications*) [15], którego idea jest połączenie na stanowisku użytkownika takich możliwości jak:

Aplikacja OpenScape Voice, za pomocą protokołu CSTA (CTI), monitoruje telefony podłączone do systemu. Natomiast Aplikacja OpenScape UC jest serwerem dla aplikacji klienckich (np. OpenScape Desktop Client) uruchamianych na komputerach PC i terminalach mobilnych. Dzięki zastosowaniu otwartych interfejsów programistycznych (SOAP) [9], [10] i otwartych standardów protokołów sieciowych (SIP, XMPP) środowisko OpenScape można w prosty sposób rozszerzyć o dodatkowe funkcje. Takimi dodatkowymi elementami są np. zaawansowane funkcje sieci operatora telekomunikacyjnego dostępne jako interfejs programistyczny Telco 2.0 API.

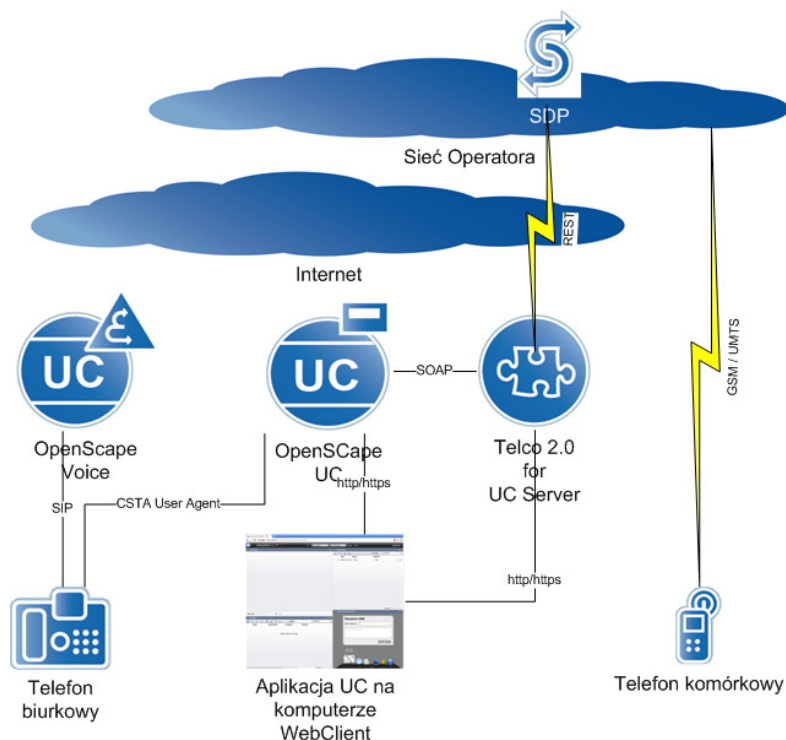
3. Integracja systemu UC z usługami Telco 2.0

Na rys. 3 przedstawiono architekturę zbudowanego w Orange Labs prototypu systemu integrującego platformę OpenScape UC z platformą usługową SDP (ang. *Service Delivery Platform*). System jest dedykowany do wykorzystania w przedsiębiorstwach. Typowy użytkownik takiego systemu posiada telefon biurowy VoIP, zgodny ze standardem SIP. Za pomocą protokołu inicjowania sesji (SIP) rejestruje się on w aplikacji (softswitch) OpenScape Voice, która pełni rolę centrali telefonicznej.

Dodatkowo taki abonent posiada dostęp (za pośrednictwem komputera i przeglądarki WWW) do aplikacji OpenScape Web Client, która umożliwia wykorzystanie zaawansowanych funkcji systemu Unified Communications, takich jak: konferencje, Instant Messaging, zarządzanie telefonem (CTI) itp. Architektura środowiska OpenScape została uzupełniona o serwer Telco 2.0 for UC, którego zadaniem jest z jednej strony nawiązanie i utrzymanie sesji z platformą usługową SDP (z wykorzystaniem Web Services w modelu architektonicznym RESTful – ang. *Representational State Transfer*), a z drugiej strony ekspozycja usług Telco 2.0 dla abonenta systemu Unified Communications.

Serwer umożliwiający integrację systemu UC z platformami usługowymi operatorów telekomunikacyjnych został zbudowany z wykorzystaniem platformy programistycznej J2EE. Aplikacja została napisana w języku Java z wykorzystaniem narzędzia Eclipse. Jako kontener aplikacji WWW użyty został serwer Apache Tomcat, natomiast do implementacji bazy danych wykorzystano środowisko bazodanowe MySQL.

Interfejs użytkownika systemu Telco 2.0 for UC stanowi aplikacja WWW, która została osadzona jako element portalu użytkownika systemu – aplikacji OpenScape Web Client. OpenScape Web Client jest aplikacją, z wykorzystaniem której użytkownicy systemu mogą dokonać wyboru preferowanych urządzeń do obsługi połączeń telefonicznych (tel. biurowy, tel. programowy – softphone, tel. komórkowy).



Rys. 3. Architektura systemu integrującego system UC i SDP

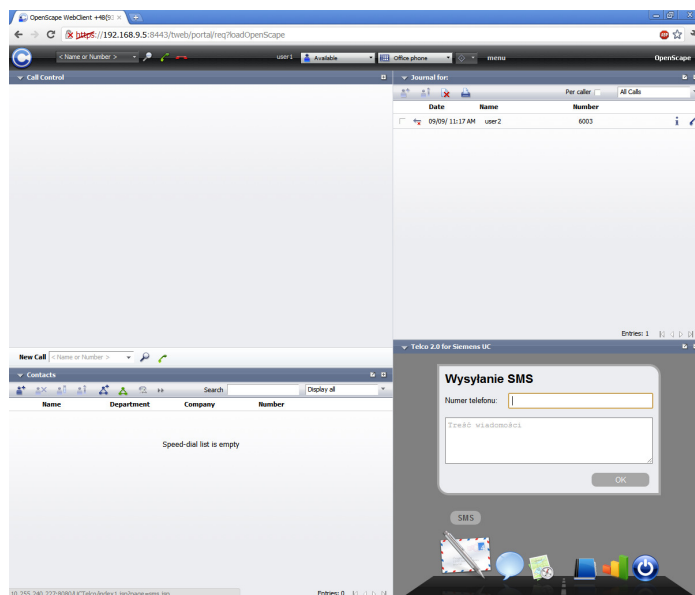
Ponadto aplikacja oferuje szereg innych funkcji, takich jak:

- prosta obsługa połączeń telefonicznych za pomocą Click & Dial;
- logowanie przychodzących i wychodzących połączeń w osobistym dzienniku;
- dostęp do globalnych elektronicznych książek adresowych LDAP i integracja prywatnych książek adresowych i kontaktów z firmową książką telefoniczną;
- możliwość tworzenia i zarządzania konferencjami.

Przedstawiona powyżej lista, została rozszerzona o funkcje operatora telekomunikacyjnego:

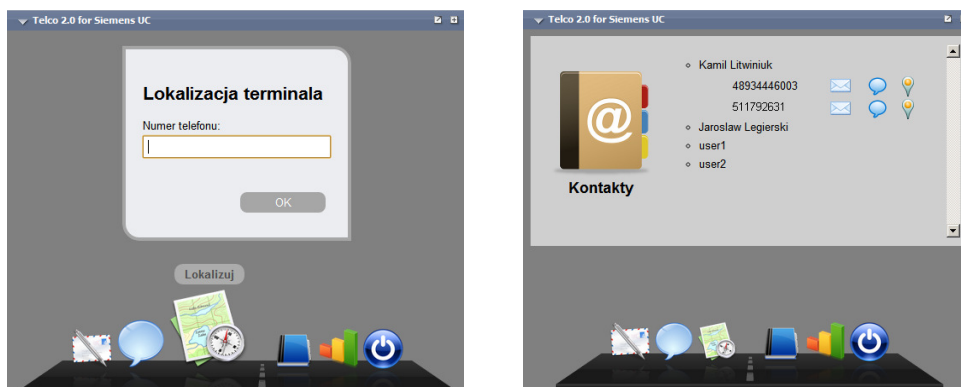
- wysyłanie wiadomości SMS;
- wysyłanie wiadomości USSD;
- lokalizację terminala abonenckiego.

Na rys. 4 przedstawiono interfejs graficzny aplikacji Web Client, rozbudowanej o funkcje operatora telekomunikacyjnego:



Rys. 4. Wygląd aplikacji OpenScape Web Client ze zintegrowaną funkcjonalnością dostarczaną przez operatora telekomunikacyjnego

Aplikacja Telco 2.0 for UC może korzystać z książek teleadresowych przechowywanych na serwerze UC. W tym celu serwer Telco 2.0 nawiązuje sesję z serwerem OpenScape UC, z wykorzystaniem protokołu SOAP, i korzystając z usługi Web Service (SOA), pobiera listę użytkowników zdefiniowaną w systemie UC. Przykładowe graficzne interfejsy użytkownika, które umożliwiają dostęp do usług Telco 2.0 za pomocą aplikacji UC, przedstawiono na rys. 5.



Rys. 5. Wygląd aplikacji Telco 2.0 for UC – okienka lokalizacja abonenta i książka adresowa

Do zarządzania systemem służy dedykowany portal WWW. Za pomocą przedstawionego na rys. 6 narzędzia administrator systemu może: zarządzać użytkownikami, nadawać uprawnienia do poszczególnych usług (SMS, USSD, lokalizacja), zarządzać dostępem do systemu OpenScape za pośrednictwem API oraz platformy usługowej operatora (ustawianie loginu i hasła).



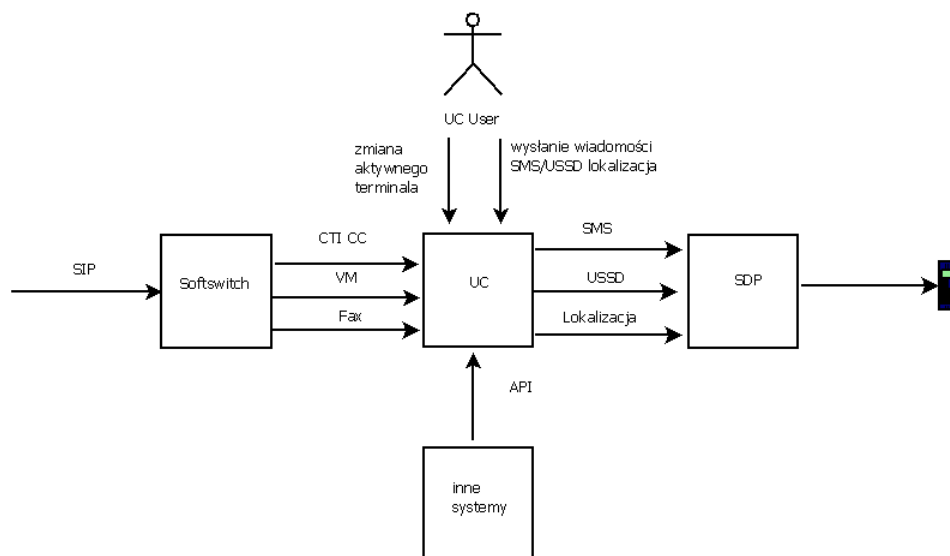
Rys. 6. Wygląd aplikacji Telco 2.0 for UC – zarządzanie systemem

4. Wskaźniki oceny ruchu sieciowego

Dla przedstawionego w rozdziale 3 systemu integrującego system UC z platformami usługowymi SDP kluczowe staje się określenie charakterystyk ruchu sieciowego pomiędzy serwerem głosowym/UC a systemami operatora. Na rys. 7 przedstawiono przepływ ruchu pomiędzy serwerem głosowym, systemem Unified Communications i platformą SDP operatora.

Z modelu ruchu sieciowego, przedstawionego w dokumentacji producenta [12], wynika, że 100% użytkowników systemu OpenScape Voice korzysta w różnym stopniu z funkcji systemu UC. Większość interakcji ma miejsce w ciągu ośmiogodzinnego dnia pracy. Ruch głosowy (połączenia głosowe, konferencje i interakcje z pocztą głosową Voice Mail) skutkują pojawieniem się ruchu sieciowego w systemie UC. Tak więc np. każde zainicjowanie połączenia głosowego przez telefon użytkownika powoduje przekazanie informacji, za pośrednictwem protokołu CSTA, do aplikacji UC, co skutkuje wygenerowaniem w niej zdarzenia (ang. *event*). W drugą stronę, w przypadku zainicjowania połączenia głosowego przez aplikację UC, przewiduje najczęściej równoległe powiadomienie skojarzonego z danym użytkownikiem systemu UC urządzenia

mobilnego. Współczynnik ruchu przenieszonego pomiędzy systemem UC i systemem softswitch wynosi więc 1 [12].



Rys. 7. Przepływ ruchu telekomunikacyjnego w systemie UC

W kolejnym kroku, na podstawie dokumentacji producenta systemu UC, pozyskano informacje, które pozwolą oszacować średnią wielkość ruchu w określonym czasie. Dane te przedstawiono w tab. 1.

Następnie autorzy publikacji podjęli się oszacowania, jaka wielkość ruchu w systemie Unified Communications zostanie przeniesiona na stronę operatora telekomunikacyjnego w postaci wywołań Web Services (wysłanie SMS, USDD, lokalizacja terminala itp.) Do poniższych rozważań przyjęto następujące założenia. Wzięto pod uwagę trzy różne warianty pracy systemu softswitch OpenScape Voice o następującej liczbie użytkowników:

- 1000 abonentów – duże przedsiębiorstwo;
- 5000 abonentów – duże przedsiębiorstwo rozproszone geograficznie, najczęściej na obszarze jednego państwa;
- 10000 abonentów – bardzo duże przedsiębiorstwo rozproszone geograficznie, często o strukturze ponadnarodowej (korporacja).

Ponieważ ruch Telco API ściśle zależy od logiki biznesowej działania konkretnych aplikacji, pod uwagę wzięto kilka najczęściej spotykanych scenariuszy wykorzystania aplikacji Telco 2.0. Wielkością określaną jest średnia wartość wywołań funkcji API na sekundę (ang. *Transaction Per Second* – TPS) po stronie platformy usługowej SDP operatora.

Tab. 1. Charakterystyki ruchu sieciowego pomiędzy systemem UC a systemem operatora [12]

Charakterystyka	Założenia
Połączenia na użytkownika	Typowy pracownik biurowy wykonuje pięć połączeń telefonicznych (przychodzących i wychodzących) na godzinę o średnim czasie trwania 2,5 min (2,5 przychodzących i 2,5 wychodzących).
Konferencje na użytkownika	Typowy pracownik biurowy uczestniczy w jednej telekonferencji dziennie o średnim czasie trwania 25 min. Konferencja to rozmowa więcej niż 2 abonentów. Przeciętnie w konferencjach uczestniczy 3 użytkowników wewnętrznych systemu i 2 zewnętrznych.
Procent konferencji, które używają dialogu przy dołączaniu uczestników.	Dialog przyjmij/odrzuć połączenie konferencyjne jest wykorzystywany przez uczestników 20% konferencji.
Współczynnik konferencji typu Meet Me do Ad-hoc	Typowy użytkownik uczestniczy w 1/3 konferencji w trybie ad-hoc.
Odsetek połączeń przekierowywanych na skrzynkę pocztową	20% połączeń kierowanych do typowego pracownika biurowego z różnych powodów jest kierowana na skrzynkę. Dzwoniący pozostawia wiadomość lub nie.
Odsetek połączeń przekierowywanych na skrzynkę pocztową z pozostawioną wiadomością	75% dzwoniących do typowego pracownika biurowego [biznesowego] po przekierowaniu na skrzynkę pozostawia wiadomość.
Średni czas trwania połączenia głosowego przy pozostawianiu wiadomości	Średni czas połączenia w celu pozostawienia wiadomości dla pracownika biurowego wynosi 30 s. Łącznie z próbnym odsłuchaniem wiadomości.
Średni czas trwania połączenia, gdy dzwoniący nie zostawia wiadomości	W przypadku gdy dzwoniący nie pozostawia wiadomości na skrzynce głosowej, średni czas połączenia wynosi 20 s. W tym przypadku dzwoniący odsłuchuje początkowe części zapowiedzi i odkłada słuchawkę bez pozostawiania wiadomości.
Użycie konwersji tekstu na głos (TTS) w przypadku pozostawiania wiadomości	Podsystem TTS jest używany w 15% przypadków pozostawiania wiadomości w poczcie głosowej. Ta wartość opiera się na założeniu, że ponad połowa użytkowników wykorzystuje zapowiedzi nagrywane osobiście lub predefiniowane.
Średnia liczba połączeń, które pracownik biurowy kieruje do portalu głosowego	Typowy pracownik biurowy wykonuje średnio 0,125 połączeń/h do własnego portalu głosowego.
Średni czas połączenia pracownika biurowego z portalem głosowym	Przeciętny czas trwania połączenia pracownika biurowego z portalem głosowym wynosi 100 s/połączenie.
Odsetek połączeń z portalem głosowym w celu dostępu do pozostawionych wiadomości	Średnio 60% połączeń użytkownika z portalem głosowym służy sprawdzaniu i odsłuchiowaniu wiadomości. W przypadku gdy wykorzystywany jest system innego dostawcy, połączenia są kierowane do tego systemu.

Charakterystyka poszczególnych scenariuszy jest następująca:

a) Powiadamanie SMS lub USSD o nieodebranych połączeniach głosowych

Jak wynika z powyższego modelu ruchowego (tab. 1), około 20% komunikacji przychodzącej od użytkownika biznesowego jest przekierowywana do aplikacji poczty głosowej (VM), wyniki autorskich oszacowań przedstawiono w tab. 2.

Tab. 2. Charakterystyki ruchu sieciowego dla integracji powiadomień VM

System OpenScape Voice (liczba abonentów)	Ruch na 1 abonenta UC (liczba wyw. dziennie)	Ruch Telco 2.0 (liczba wyw. dziennie)	Średni ruch Telco 2.0 API (wyw. na sek., TPS)
1000	8*2,5*20%	4000	0,14
5000	8*2,5*20%	20000	0,69
10000	8*2,5*20%	40000	1,39

b) Zmiana aktywnego telefonu

Zmiana aktywnego telefonu, np. przez użycie funkcji jednego numeru (ONS), jest istotną częścią funkcjonowania systemów aplikacyjnych klasy Enterprise – przełączenie takie może być wykonane kodem USSD z telefonu komórkowego abonenta, poprzez dedykowaną aplikację Telco 2.0. Bazując na przedstawionych w tab. 1 założeniach ruchowych, można przypuszczać, że każde przekierowanie na pocztę głosową może być w istocie obsłużone za pomocą funkcji ONS. Należy jednak zauważyć, że zachodzą sytuacje (np. posiłki, przerwy), w których użytkownik systemu UC nie będzie w stanie obsłużyć połączenia za pomocą żadnego z posiadanych urządzeń i zostanie ono przekierowane na skrzynkę pocztową użytkownika. Z tego powodu przyjęto dwa wywołania dziennie w postaci przełączenia funkcji ONS na numer telefonu biurkowego w czasie godzin pracy i na telefon komórkowy przed opuszczeniem biura. W rzeczywistości liczba przełączeń funkcji ONS może być większa i zależy od specyfiki stanowiska pracy danego użytkownika systemu Unified Communications. Uzyskane wyniki przedstawiono w tab. 3.

Tab. 3. Charakterystyki ruchu sieciowego dla zarządzania zmianą aktywnego telefonu (ONS)

System OpenScape Voice (liczba abonentów)	Ruch na 1 abonenta UC (liczba wyw. dziennie)	Ruch Telco 2.0 (liczba wyw. dziennie)	Średni ruch Telco 2.0 API (wyw. na sek., TPS)
1000	2	2000	0,07
5000	2	10000	0,35
10000	2	20000	0,69

- c) Wysłanie pięciu wiadomości SMS/USSD lub lokalizacji przez jednego użytkownika systemu

Powiadomienia o zmianie lokalizacji użytkownika lub statusu medium użytkownika (wolny/zajęty) w czasie rzeczywistym mają kluczowe znaczenie dla produktywności użytkowników systemów UC. Integracja platform SDP Telco 2.0 i Enterprise UC w tym zakresie umożliwia objęcie kontekstowym przetwarzaniem połączeń zarówno domeny operatora, jak i domeny Enterprise.

Kontekstowe przetwarzanie połączeń może obejmować dwie fazy:

- Faza pierwsza (Faza 1): informowanie o aktualnym statusie medium niezależnie od tego, w jakiej domenie aktualnie znajdują się użytkownicy systemu Enterprise UC. Jest to istotne np. dla konferencji zestawianych w trybie ad-hoc. Scenariusz przewiduje, że abonenci w domenie SDP na bieżąco wysyłają status medium (wolny/zajęty) urządzenia mobilnego wykorzystywanego jako docelowe przez usługę ONS. Dla potrzeb tego opracowania przyjęto zgodnie z modelem ruchowym około 20% komunikacji przychodzącej użytkownika biznesowego przekierowywanej w celu obsługi przez aplikacje poczty głosowej, jako informację o tym, że użytkownik znajduje się w obszarze domeny mobilnej (obsługiwanej przez SDP). Na podstawie tych informacji system dynamicznie aktualizuje zarówno status, jak i informacje o lokalizacji użytkownika (por. tab. 4).
- Faza druga (Faza 2): dynamiczna i kontekstowa aktualizacja ustawień parametru ONS w oparciu o lokalizację użytkownika Enterprise UC i jego preferencje. Scenariusz przewiduje, że abonenci w domenie SDP na bieżąco wysyłają status medium (wolny/zajęty) i lokalizację urządzenia mobilnego. Na podstawie tych informacji i preferencji użytkownika system dynamicznie aktualizuje zarówno parametr ONS, status, jak i informacje o lokalizacji użytkownika (por. tab. 5).

Ze względu na dużą dynamikę wzrostu liczby mobilnych pracowników przedsiębiorstw, można postawić tezę, że obie fazy będą docelowo obejmowały 100% użytkowników systemu.

Tab. 4. Charakterystyki ruchu sieciowego dla Lokalizacji i Statusu – Faza 1

System OpenScape Voice (liczba abonentów)	Ruch na 1 abonenta UC (liczba wyw. dziennie)	Ruch Telco 2.0 (liczba wyw. dziennie)	Średni ruch Telco 2.0 API (wyw. na sek., TPS)
1000	5	5000	0,17
5000	5	25000	0,87
10000	5	50000	1,74

Tab. 5. Charakterystyki ruchu sieciowego dla Lokalizacji i Statusu oraz ONS – Faza 2

System OpenScope Voice (liczba abonentów)	Ruch na 1 abonenta UC (liczba wyw. dziennie)	Ruch Telco 2.0 (liczba wyw. dziennie)	Średni ruch Telco 2.0 API (wyw. na sek., TPS)
1000	10	10000	0,35
5000	20	50000	1,74
10000	20	10000	3,47

d) Powiadamianie o konferencji poprzez SMS i zarządzanie nią z wykorzystaniem USSD

Zgodnie z informacjami producenta systemu OpenScope UC (tab. 1) typowy pracownik biurowy uczestniczy w jednej telekonferencji dziennie o średnim czasie trwania 25 min i jednej trzeciej konferencji ad-hoc. Zakładamy, że planowany termin konferencji jest przypominany z wykorzystaniem wiadomości SMS lub notyfikacji USSD. Konferencja to najczęściej rozmowa pięciu abonentów i może być wywołana przez kod USSD, co daje 0,2 wywołania API uruchamiającego konferencję na jednego użytkownika systemu UC. Dodatkowo, dołączenie każdego z uczestników konferencji lub opuszczenie konferencji w trakcie jej trwania może być sygnalizowane za pomocą informacji USSD na skojarzonych terminalach mobilnych każdego z uczestników. Jest to szczególnie istotne dla mobilnych uczestników konferencji, niewykorzystujących specjalizowanego oprogramowania klienckiego UC (dla smartphone), lecz jedynie typowy aparat GSM/UMTS z funkcją USSD. Takie zdarzenia generują dodatkowo ruch USSD, co daje 0,8 wywołania API powiadamiającego o dołączeniu dodatkowych czterech uczestników konferencji na jednego użytkownika systemu UC. Wyniki pomiaru odpowiednich charakterystyk w tym względzie przedstawiono w tab. 6.

Należy tu zauważyć, że duże międzynarodowe korporacje w większym stopniu wykorzystują technologie konferencyjne do koordynacji pracy rozproszonych zespołów niż firmy mniejsze. Ze względu na brak wiarygodnego modelu zachowań użytkownika systemu, uwzględniającego wielkość firmy, świadomie założono brak takiej zależności.

Tab. 6. Charakterystyki ruchu sieciowego dla integracji powiadomień o konferencjach

System OpenScope Voice (liczba abonentów)	Ruch na 1 abonenta UC liczba wyw/dziennie	Ruch Telco 2.0 liczba wyw/dziennie	Średni ruch Telco 2.0 API wyw/sec (TPS)
1000	$1 + 0,2 + 0,8 = 1,2$	1200	0,08
5000	$1 + 0,2 + 0,8 = 1,2$	6000	0,42
10000	$1 + 0,2 + 0,8 = 1,2$	12000	0,84

5. Podsumowanie

Przedstawiony w niniejszym artykule system jest wersją niekomercyjną (demonstracyjną) aplikacji integrującej platformy usługowe sieci operatorów telekomunikacyjnych z systemem Unified Communications, z wykorzystaniem wyeksponowanych w Internecie interfejsów Telco 2.0 API. Zaproponowany system stanowi przykład rozszerzenia systemu Unified Communications o elementy z domeny operatora mobilnego. Takie integracje bez wykorzystania udostępnionego przez operatora API byłyby trudne do wykonania, a często wręcz nierealizowalne [17].

W trakcie budowy prototypu i testów systemu nastąpiła konieczność określenia wielkości ruchu, jaki może zostać wygenerowany po stronie platformy usługowej (SDP). Niestety proste określenie liczby zapytań na sekundę, jakie będzie musiał obsłużyć system eksponujący API po stronie operatora, jest trudne. Nie są upublicznione dokładne modele wydajnościowe systemów UC, na podstawie których można określić skalowalność integracji systemów UC – Telco 2.0, a istniejące modele są bardzo uproszczone [12]. Brakuje opublikowanych, pełnych danych pomiarowych z istniejących dużych systemów Unified Communications, które pozwoliłyby określić np. zależności pomiędzy ruchem VoIP a innymi formami ruchu w systemie UC (IM, Presence, ONS, CTI, wideo) oraz ich współzależności czasowe, a co za tym idzie określić zapotrzebowanie na wielkość ruchu w kierunku API operatora i zdefiniować wymagania na wydajność platformy usługowej. Dodatkowo odnotowujemy brak danych ilościowych dotyczących zależności pomiędzy wielkością przedsiębiorstwa a charakterystykami ruchu w systemie UC. Z tego też powodu wymagania ruchowe określające wielkość platformy SDP są jedynie szacunkami przedstawiającymi wartości średnie ruchu. Z zaprezentowanych w rozdziale czterech scenariuszy działania poszczególnych aplikacji wynika, że najbardziej system operatora będą obciążały aplikacje bazujące na kontekście użytkownika UC, które będą uwzględniały status i położenie jego terminala mobilnego. Należy również wziąć pod uwagę następujące dwa fakty: w rzeczywistych systemach UC poszczególne scenariusze przedstawione w rozdziale 4 będą się na siebie nakładały, należy zatem spodziewać się sumowania ruchu przez nie generowanego oraz tego, że ruch nie będzie rozłożony równomiernie w czasie, lecz będzie miał minima i maksima specyficzne dla danego przedsiębiorstwa, w którym zainstalowane jest środowisko Unified Communications. Opisane powyżej zagadnienia będą przedmiotem dalszych badań.

Literatura

- [1] BOGUSZ D., KORBEL P., LEGIERSKI J., *Integracja systemów Unified Communications z platformami usługowymi operatorów*, KSTiT 2011, materiały konferencyjne, „Przegląd Telekomunikacyjny”, 8-9/2011.
- [2] BOGUSZ D., PODZIEWSKI A., LITWINIUK K., LEGIERSKI J., *Telco 2.0 for UC – an example of integration telecommunications service provider’s SDP with enterprise UC system*, Conference FedCSIS/FINANS, Wrocław 2012.
- [3] CZUBKOWSKA S., *Co się stanie z Naszą Klasą*, „Dziennik Gazeta Prawna”, nr 218, 10-13 listopad 2011.
- [4] GRZEGORZEWSKI M., *Otwarte Platformy Usługowe*, „Przegląd Telekomunikacyjny”, 1/2009.
- [5] KORBEL P., LEGIERSKI J., *Telco 2.0 – przykłady praktycznego wykorzystania interfejsów telekomunikacyjnych platform usługowych*, KSTiT 2011, materiały konferencyjne, „Przegląd Telekomunikacyjny”, 8-9/2011.
- [6] LEGIERSKI J., TOMASZEWSKI T., *Udostępnianie interfejsów programistycznych do usług telekomunikacyjnych w Internecie*, „Software Developer’s Journal”, nr 10, wrzesień 2011.
- [7] LITWINIUK K., CZARNECKI T., GRABOWSKI S., LEGIERSKI J., *BusStop – Telco 2.0 application supporting public transport in agglomerations*, Conference FedCSIS/FINANS, Wrocław 2012.
- [8] NEWCOMER E., *Understanding Web Services: XML, WSDL, SOAP, and UDDI*, Independent Technology Guides, 2003.
- [9] *OpenScope UC Application SOAP SDK Programming Guide*, Siemens Enterprise Communications, 2010.
- [10] *OpenScope UC Application Web Client SDK Programming Guide*, Siemens Enterprise Communications, 2010.
- [11] *Open Service Access (OSA); Parlay X web services*, 3GPP Technical Specification TS 29.199-01 ÷ TS 29.199-22.
- [12] *OpenScope UC Application V7, Planning Guide*, Siemens Enterprise Communications, 09/2012.
- [13] PODZIEWSKI A., LITWINIUK K., LEGIERSKI J., *Emergency Button – a Telco 2.0 application in the e-health environment*, Conference FedCSIS/FINANS, Wrocław 2012.
- [14] <http://www.telco2.net> [7.11.2012].
- [15] *Siemens to Reveal New LifeWorks Vision and Showcase Advanced IP-Based Applications and Services*, SUPERCOMM 2003.

- [16] ŚREDNIAWA M., *Telekomunikacja – wersja 2.0*, materiały konferencyjne INTERNET, Wrocław 2004.
- [17] ŚREDNIAWA M., LEGIERSKI J., *Telco 2.0 jako element integracji telekomunikacyjnych sieci prywatnych i publicznych*, KSTiT 2011, materiały konferencyjne, „Przegląd Telekomunikacyjny”, 8-9/2011.

Integration of telecommunications networks with Unified Communications systems²

ABSTRACT: This paper presents a practical integration of an enterprise Unified Communications system with telecommunication service provider Service Delivery Platform. The System implemented in Orange Labs, enables sending SMS and USSD messages as well as geo-localizing of a user mobile terminal directly from the user interface of Unified Communications system. Restrictions in implementing this kind of applications were also presented.

KEYWORDS: API, Telco 2.0, Unified Communications, APIs exposure, Service Delivery Platform, SDP.

Praca wpłynęła do redakcji: 28.01.2013

² The paper is an extended version of article *Telco 2.0 for UC – an example of integration telecommunications service provider’s SDP with enterprise UC system* presented at multiconference FINANS@FedCSIS 2012 [2].